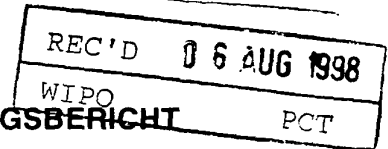


VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 22.1934/CL	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP97/00689	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/02/1997	Priority date (Tag/Monat/Jahr) 15/05/1996
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02H9/04		
Anmelder FRIWO GERÄTEBAU GMBH et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 21/10/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.08.98
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter Roider, A Telefon (+49-89) 2399-2316 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP97/00689

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

3-8 ursprüngliche Fassung

1,2,2a eingegangen am 10/02/1998 mit Schreiben vom 09/02/1998

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 10/02/1998 mit Schreiben vom 09/02/1998

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP97/00689

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-9
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Nächstliegender Stand der Technik: Die US-A-5311164 offenbart eine Vorrichtung zum Schutz einer elektronischen Schaltung eines nachgeschalteten Verbrauchers gegen Zuführung unzulässig hoher elektrischer Energie (Überhitzung), bestehend aus einem die Spannung begrenzenden Bauelement (Fig.1; 14 Fig.3), dessen Anschlußteile (14a, 14b) über Lötflächen (21,16a,16b) mit den beiden Strompfaden des Verbrauchers (17, 17a, 16c, 16d, 19a, 19) verbunden sind und das durch eine Feder (22) unter mechanischer Vorspannung gehalten und im Falle eines Auslötens von der Fläche abgehoben und von den Strompfaden getrennt wird (Spalte 2, Zeilen 26-37). Auf einer Leiterplatte (16) ist für einen Strompfad eine Leiterbahn (16c, 16d), der durch ein Lötflächenpärchen (16a, 16b) unterbrochen ist, vorgesehen.

Von der Erfindung zu lösende Aufgabe: Falls der Strom Werte, die zu einer den Verbraucher gefährdenden Erhitzung führen, erreicht, soll der Stromversorgung abgeschaltet werden.

Lösung: Zwei Lötflächenpärchen verbinden das spannungsbegrenzende Bauelement über zwei Strompfade jeweils mit der Stromquelle und dem Verbraucher.

Im Hinblick auf die US-A-5311164 scheint diese Doppelunterbrechung der Stromzuführungsleitungen nicht nahegelegt. Abgesehen davon dient die Schutzschaltung nach dieser US-Schrift zum Schutze eines parallel zu einem Verbraucher (10) geschalteten Überspannungsableiters (14). Die Stromzuführung zum Verbraucher wird hier bei Überstrom nicht unterbrochen. Hingegen wird der Überspannungsableiter von den Stromführenden Leitern (11, 12) abgetrennt, um den Ableiter zu schützen.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung. Die gewerbliche Anwendbarkeit der Erfindung ist offensichtlich gegeben. Die in den Artikeln 33(2), 33(3) und 33(4) PCT aufgestellten Erfordernisse sind somit durch die vorliegende Anmeldung erfüllt.

Auch in den Oberbegriff des Anspruchs 1 hätten nach Regel 6.2 b) PCT Bezugszeichen eingefügt werden sollen.

Vorrichtung zum Schutz einer elektronischen Schaltung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz einer elektronischen Schaltung und/oder eines nachgeschalteten elektrischen Verbrauchers gegen Zuführung unzulässig hoher elektrischer Energie.

- 5
- Elektrische Geräte wie Handtelefone und dergleichen werden zur Stromversorgung bzw. Batterieaufladung über eine Steckbuchse mit einem Netzgerät oder Ladegerät verbunden. Zum Schutz gegen zu hohe Ladespannung oder Überlastung wird die
- 10 Schaltung meist mit einem Regler ausgerüstet, der mit einem Transistor, einer Zener-Diode o.dgl. versehen und als Längsregler oder Shunt-Regler geschaltet ist. Bei der Stromversorgung bzw. Batterieaufladung solcher Geräte besteht die Gefahr, daß durch Verwendung ungeeigneter Netzge-
- 15 räte bzw. Ladegeräte, die auch mit Hilfe eines entsprechenden Adapters angeschlossen sein könnten, eine unzulässig hohe Spannung auf die interne Schutzschaltung einwirkt, durch welche die elektronische Schaltung zerstört wird.
- 20 Aus US 5 311 164A ist eine Schaltung bekannt, bei der in der Stromzuleitung zum Verbraucher eine Schmelzsicherung in Reihe und zusätzlich zwischen den beiden Strompfaden eine MELF-Vorrichtung parallel zum Verbraucher geschaltet ist. Die MELF-Vorrichtung dient der Absorption von Stromspitzen.
- 25 Um eine Überhitzung und Zerstörung durch Feuer zu vermeiden, ist das MELF-Element auf einer Grundplatte durch Schmelzlot mit den Strompfaden verbunden und von einer Druckfeder beaufschlagt, die bei dem Aufschmelzen des Lots das MELF-Element von den beiden Strompfaden abhebt. Damit
- 30 ist aber nur das MELF-Element, nicht aber der Verbraucher von den beiden Strompfaden bzw. -zuleitungen getrennt. Vielmehr erfolgt die Abtrennung des Verbrauchers erst spä-

ter, wenn die in Serie geschaltete Schmelzsicherung schmilzt und die zugehörige Stromleitung unterbricht. Diese vorbekannte Schutzschaltung umfaßt somit zwei Schmelzsicherungen, von der die mit dem Federelement kombinierte Schmelzsicherung nur dem Schutz des parallel zum Verbraucher geschalteten MELF-Elements dient, während die Abtrennung des Verbrauchers von der Stromzuleitung durch eine zweite, in Reihe zum Verbraucher geschalteten Schmelzsicherung erfolgt.

10

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechende Vorrichtung derart auszubilden, daß beim Auslöten der Lötflächen des Bauelements gleichzeitig sowohl das die Spannung begrenzende Bauelement als auch der Verbraucher von der Stromversorgung abgeschaltet ist.

Wird fälschlicherweise an das Gerät eine Stromquelle bzw. ein Ladegerät mit einer unzulässig hohen Energiezufuhr angelegt, wird infolge der durch die Energiezufuhr bedingten Erwärmung des Bauelements der Stromkreis unterbrochen und sowohl das Bauelement als auch der Verbraucher von der Stromversorgung abgeschaltet.

Das für den Schutz des Verbrauchers und des Spannungsbegrenzers benötigte Bauteil ist von besonders einfachem Aufbau. Auf einer Leiterplatte ist für zwei Strompfade je eine Leiterbahn vorgesehen, die durch Lötflächenpärchen unterbrochen sind, von denen jeweils die eine Lötfläche an die Stromquelle und die andere an den Verbraucher angeschlossen ist, wobei die Anschlußteile des Bauelements mit den Lötflächenpärchen verlötet sind. Dabei wird das Bauelement durch eine Feder unter mechanischer Vorspannung gehalten und im Falle eines Auslöstens sicher von den Lötflächenpärchen getrennt. Für eine einfache Verbindung sind die Leiterbahnen für die Anschlüsse der Strompfade mit Lötflächen versehen und die Lötflächen für die Diode liegen nebenein-

- ander unter den Anschlußteilen der Diode. Zum Löten des Bauelements wird vorzugsweise ein Lot mit definiertem Schmelzpunkt in Abhängigkeit von der festgelegten zulässigen Aufheiztemperatur gewählt. Als Feder kann eine Blattfeder vorgesehen sein, die mit wenigstens einer durch einen Schlitz in die Leiterplatte ragenden Schulter gegen das Bauelement drückt. Eine Blattfeder ist leicht an der Leiterplatte befestigbar, indem sie an einem Ende in einem Randausschnitt der Leitplatte liegt und mit seitlichen Schenkeln auf der Leiterplatte aufliegt, während am anderen Ende der Blattfeder eine in eine Öffnung der Leiterplatte eingreifende Hakensperre vorgesehen ist. Das Bauelement kann beispielsweise eine Suppressor-Diode sein, die den definierten Spannungswert festlegt. Verbraucher kann ein Akkumulator sein, der zusammen mit der Schutzvorrichtung in einem Gehäuse untergebracht ist. Besonders geeignet ist die Schutzvorrichtung für einen Akkumulator, der aus wenigstens einer Li-Ion-Zelle besteht.
- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt; es zeigt

Geänderte Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz einer elektronischen Schaltung und/oder eines nachgeschalteten Verbrauchers gegen Zuführung unzulässig hoher elektrischer Energie, bestehend aus einem die Spannung begrenzenden Bauelement,
5 dessen Anschlußteile über Lötflächen mit den beiden Strompfaden des Verbrauchers verbunden sind und das durch eine Feder unter mechanischer Vorspannung gehalten und im Falle des Auslötens von der Lötfläche abgehoben und von den Strompfaden getrennt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Leitplatte (1) für zwei
10 Strompfade je eine Leiterbahn (2,2' bzw. 3,3') vorgesehen ist, die durch Lötflächenpärchen (6,6' bzw. 7,7') unterbrochen sind, von denen jeweils die eine Lötfläche an die Stromquelle und die andere an den
15 Verbraucher angeschlossen ist und daß die Anschlußteile (9,10) des Bauelements (8) mit den Lötflächenpärchen (6,6' bzw. 7,7') verlötet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruche 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (2,2' bzw. 3,3') mit Lötflächen
20 (4,4';5,5') für die Anschlüsse der Strompfade versehen sind und die Lötflächen (6,6';7,7') für das Bauelement (8) nebeneinander unter den Anschlußteilen (9,10) des Bauelementes (8) liegen.
- 25 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Löten des Bauelementes (8) ein Lot mit definiertem Schmelzpunkt in Abhängigkeit von der festgelegten zulässigen Aufheiztemperatur gewählt
30 wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Blattfeder (11) , die mit wenigstens einer durch einen Schlitz (13) in die Leiterplatte (1) ragenden Schulter (12) gegen das Bauelement (8) drückt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfeder (11) an einem Ende in einem Randausschnitt (14) und mit seitlichen Schenkeln auf der Leiterplatte (1) liegt und daß am anderen Ende eine in eine Öffnung (17) der Leiterplatte (1) eingreifende Hakensperre (16) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauelement (8) eine Suppressor-Diode ist, die den definierten Spannungswert festlegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbraucher ein Akkumulator ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzelement zusammen mit dem Akkumulator in einem Gehäuse untergebracht ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulator aus wenigstens einer Li-Ion-Zelle besteht.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

20 November 1997 (20.11.97)

International application No.:

PCT/EP97/00689

Applicant's or agent's file reference:

22.1934/CL

International filing date:

13 February 1997 (13.02.97)

Priority date:

15 May 1996 (15.05.96)

Applicant:

BOTHE, Michael et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

21 October 1997 (21.10.97)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election



was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

17 November 1998 (17.11.98)

International application No.

PCT/EP97/00689

International filing date (day/month/year)

13 February 1997 (13.02.97)

Applicant

FRIWO GERÄTEBAU GMBH et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

_____ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREA

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 22.1934/CL	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP97/00689	International filing date (<i>day/month/year</i>) 13 February 1997 (13.02.1997)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 15 May 1996 (15.05.1996)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02H 9/04, H01M 2/34, H01T 1/14		
Applicant FRIWO GERÄTEBAU GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 21 October 1997 (21.10.1997)	Date of completion of this report 04 August 1998 (04.08.1998)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP97/00689

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 3-8, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages 1,2,2a, filed with the letter of 09 February 1998 (09.02.1998).
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. 1-9, filed with the letter of 09 February 1998 (09.02.1998).
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 97/00689

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-9	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Closest prior art: US-A-5 311 164 discloses a device for protecting an electronic circuit of a downstream consumer against input of unacceptably high electrical energy (overheating) which consists of a voltage limiting component (fig.1; 14, fig.3)--the contacts (14a, 14b) of which are connected with the two circuits of the consumer (17, 17a, 16c, 16d, 19a, 19) via a pair of soldering surfaces (21, 16a, 16b)--which is held under mechanical tension by a spring (22) and, in case of unsoldering of the surface, is raised up and separated from the current path (column 2, lines 26-37). One conductor path (16c, 16d) is provided on a circuit board (16) for a current path which is interrupted by a solder surface pair (16a, 16b).

The problem addressed by the invention: If the current reaches values which lead to dangerous overheating of the consumer, the power supply will be switched off.

The solution: Two soldering surfaces connect the voltage-limiting component via two current paths--in

each case to the current source and the consumer.

US-A-5 311 164 does not suggest this double interruption of the current supply circuits. Aside from this, the protective circuit according to this US document serves to protect an overvoltage charge eliminator (14) connected in parallel to a consumer (10). The power supply to the consumer is not interrupted when overloaded. On the other hand, the overvoltage charge eliminator is separated from the power conductors (11, 12) to protect the charge eliminator.

The dependent claims 2 to 9 concern advantageous embodiments of the invention. The industrial applicability of the invention is evident. The requirements listed in articles 33(2), 33(3) and 33(4) are thus satisfied by the present application.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 97/00689

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VII

Reference signs should have been included in the preamble
of claim 1 as well (PCT Article 6.2(b)).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 22.1934/CL	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 97/ 00689	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/02/1997	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/05/1996
Anmelder FRIWO GERÄTEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigefügt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 Abb. Nr. 1 ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H02H9/04 H01M2/34 H01T1/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02H H01M H01H H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 311 164 A (IKEDA FUJIO ET AL) 10.Mai 1994	1-8
Y	siehe das ganze Dokument	9-11
Y	EP 0 270 044 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 8.Juni 1988	9-11
A	siehe Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 1	1
A	EP 0 130 403 A (KRONE GMBH) 9.Januar 1985 siehe Zusammenfassung	1,3-5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21.Mai 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28.05.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP97/00689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPK 6 H02H9/04 H01M2/34 H01T1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPK 6 H02H H01M H01H H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 311 164 A (IKEDA FUJIO ET AL) May 10, 1994	1-8
Y	see entire document	9-11
Y	EP 0 270 044 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) June 8, 1988	9-11
A	see column 2, line 32 - column 4, line 31, Figure 1	1
A	EP 0 130 403 A (KRONE GMBH) January 9, 1985 see Abstract	1,3-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
May 21, 1997Date of mailing of the international search report
May 28, 1997Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818
Patentlaan 2, NL - 2280 HV Rijswijk

Authorized officer

Facsimile No.

R. Salm
Telephone No.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT I

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/00689

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5311164 A	10-05-94	JP 5111151 A	30-04-93
		JP 7048929 B	24-05-95
		CA 2080333 A	18-04-93
		KR 9603200 B	06-03-96
EP 0270044 A	08-06-88	DE 3641501 A	16-06-88
EP 0130403 A	09-01-85	DE 3323687 A	17-01-85
		AU 571234 B	14-04-88
		AU 2934684 A	03-01-85
		CA 1238681 A	28-06-88
		DK 169370 B	10-10-94
		GB 2142779 A,B	23-01-85
		JP 1645312 C	28-02-92
		JP 3006634 B	30-01-91
		JP 60054186 A	28-03-85
		US 4642723 A	10-02-87

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 22.1934/CL	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 97/00689	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13/02/1997	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/05/1996
Anmelder FRIWO GERÄTEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:

Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H02H9/04 H01M2/34 H01T1/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02H H01M H01H H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 311 164 A (IKEDA FUJIO ET AL) 10.Mai 1994	1-8
Y	siehe das ganze Dokument	9-11
Y	---	
Y	EP 0 270 044 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 8.Juni 1988	9-11
A	siehe Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 1	1
A	---	
A	EP 0 130 403 A (KRONE GMBH) 9.Januar 1985 siehe Zusammenfassung	1,3-5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21.Mai 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28.05.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/00689

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5311164 A	10-05-94	JP 5111151 A	30-04-93
		JP 7048929 B	24-05-95
		CA 2080333 A	18-04-93
		KR 9603200 B	06-03-96

EP 0270044 A	08-06-88	DE 3641501 A	16-06-88

EP 0130403 A	09-01-85	DE 3323687 A	17-01-85
		AU 571234 B	14-04-88
		AU 2934684 A	03-01-85
		CA 1238681 A	28-06-88
		DK 169370 B	10-10-94
		GB 2142779 A,B	23-01-85
		JP 1645312 C	28-02-92
		JP 3006634 B	30-01-91
		JP 60054186 A	28-03-85
		US 4642723 A	10-02-87

PATENT APPLICATION

(corrected translation of
international application PCT/EP97/00689)

APPARATUS FOR PROTECTING ELECTRONIC CIRCUITRY

Inventors:

Michael Bothe
Muehlenstrasse 5a
D-49546 Ladbergen, Germany

Armin Wegener
Hermann-Loensweg 16
D-48291 Telgte, Germany

Juergen Heydecke
Falkenstrasse 122
D-58553 Halver, Germany

Ingmar Knop
Anton-Hegele-Strasse 8
D-73433 Aalen, Germany

Klaus Goebel
Leopoldstrasse 191
D-80804 Muenchen, Germany

Klaus-Dieter Skwirblies
Meisenweg 6
D-85661 Forstinning, Germany

Rainer Peters
Prof-Huber-Str. 3
D-82008 Unterhaching, Germany

Assignees:

FRIWO Geraetebau GmbH (large entity)

VARTA AG (large entity)

Siemens AG (large entity)

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, CA 94111-3834
(415) 576-0200

APPARATUS FOR PROTECTING ELECTRONIC CIRCUITRY

5

The invention relates to a device for protecting electronic circuitry and/or an attached electric appliance or device against unacceptably high electric energy pulses.

For supplying electric appliances such as telephones
10 and the like with electricity, or for charging their batteries, an electric plug connection normally connects them with an electric power supply or a battery charger. Protective circuitry prevents damage to the appliance from an excessively high voltage or overload, and typically has a
15 regulator, such as a series or shunt regulator with a transistor, a Zener diode, or the like. Such appliances have the drawback that their electronic circuitry can be destroyed when subjected to an unacceptably high voltage, for example because they were used with unsuitable power supplies or
20 battery chargers which might be attached with appropriate adapters.

In view thereof, the present invention seeks to prevent the destruction of protective circuitry by disconnecting the power supply or battery charger when the
25 current or voltage is unacceptably high.

This is accomplished in accordance with the characterizing portion of claim 1.

When the appliance is connected to a power supply or a battery charger which subjects it to an unacceptably high
30 energy supply, the present invention both limits the excess voltage and opens or interrupts the electric circuit if the high energy level causes a heat-up. In this manner the entire appliance is protected.

The protective element is simple. In one preferred
35 embodiment, two spaced-apart solder surface pairs are interposed at at least one point of the electric conductors. One of the solder surfaces is connected with the current supply and the other one with the current consumer. The

protective element extends between and thereby connects the two solder surfaces of each pair. A spring mechanically prestresses the protective element so that, when the solder melts, the element becomes separated from the associated solder surface pair. The spring can be a leaf spring which has at least one shoulder that extends through a slit in the circuit board and presses against the connecting element. It is relatively easy to attach the leaf spring to the circuit board. One of its ends can be positioned in a cutout along the edge of the circuit plate and is provided with lateral extensions that are supported on the circuit plate. The other end of the leaf spring can be provided with a snap lock forming hook that extends through an opening in the circuit plate. To simplify the connections, the conductive lines on the circuit board are provided with solder surfaces for connection to the power supply conductors. Solder surfaces for the diode are arranged side by side and located beneath the connecting points of the diode. For soldering the protective elements, a solder is preferably chosen which has a well-defined melting point that is selected for melting at a predetermined, acceptable temperature. For example, the protective element can be a suppression diode which establishes the predefined voltage value. The current user might be a storage battery or cell which, together with the protective element, is arranged in a housing. The protective element is particularly useful for use with batteries that have at least one Li-Ion-cell.

An example of the invention is shown in the following drawings:

Fig. 1 is an enlarged, longitudinal cross-section of the protective arrangement of the present invention;

Fig. 2 is a plan view of the arrangement shown in Fig. 1;

Fig. 3 is an underneath view of the arrangement shown in Fig. 1; and

Fig. 4 is a side elevational view of the arrangement shown in Fig. 1.

The components of the protective arrangement are mounted on a printed circuit board 1 made of an appropriate synthetic material such as epoxy resin. Circuit board 1 has four current paths 2, 2', 3, 3' which have solder surfaces 4, 4', 5, 5'. Solder surface 4 is for connection to the negative terminal of the power supply or battery charger. Solder surface 4' is for connection to the negative terminal of the electronic appliance circuitry. Correspondingly, solder surfaces 5, 5' are connected to the positive sides of the power supply or battery charger and of the electronic appliance circuitry, respectively. The other ends of current paths 2, 2', 3, 3' have solder surfaces 6, 6', 7, 7'. The surfaces of each pair are spaced apart and positioned beneath connecting points 9, 10 of the protective element, for example a diode 8 which may comprise a suppressor diode. Connecting points 9, 10 of diode 8 are soldered to solder surfaces 6, 6', 7, 7' to enable current flow from current paths 2, 2' and 3, 3' via connecting points 9, 10. The solder for diode 8 is a soft solder that is chosen so that it melts at a preselected temperature.

A spring, in the form of leaf spring 11, forms an important part of the invention and is arranged beneath circuit board 1. Two lateral shoulders 12 extend from a midportion of the spring through slots 13 in circuit plate 1, engage the underside of diode 8, and exert a spring force against it. One end of spring leaf 11 is bent upwardly and extends through an edge cutout of circuit plate 1. That spring end also has two lateral shoulders 15 which engage and are supported by circuit board 1. The other end of spring leaf 11 has a locking hook 16 that extends through an opening 17 in the circuit board 1 and forms a snap lock. The end of the hook is supported on the surface of the circuit board. In this manner, both ends of leaf spring 11 are fixedly attached to circuit board 1 and generate a spring force directed towards the circuit board.

During normal operation, a negligible current flows through diode 8. In the event a wrong connection generates an unacceptably high voltage, the solder at solder surfaces 6,

6', 7, 7' softens and melts. The spring force generated by leaf spring 11 pushes the diode upwardly away from solder surfaces 6, 6', 7, 7', thereby interrupting the current paths and attaining the desired protection of the appliance circuitry.

Parts List

	1	circuit plate
	2	conductor
5	2'	conductor
	3	conductor
	3'	conductor
	4	solder surface
	4'	solder surface
10	5	solder surface
	5'	solder surface
	6	solder surface
	6'	solder surface
	7	solder surface
15	7'	solder surface
	8	diode (element)
	9	connecting point
	10	connecting point
	11	leaf spring
20	12	shoulder
	13	slot
	14	edge cut-out
	15	shoulder
	16	locking hook
25	17	opening

WHAT IS CLAIMED IS:

1 1. Apparatus for protecting electric circuitry
2 and/or an electric consumer against damage from excessive
3 electric energy comprising an element (8) incorporated in a
4 current supply path for preventing an externally supplied
5 excess voltage from generating an excessive flow of energy
6 over a pre-established time interval, and means responsive to
7 heat generated by the flow of excessive energy for permanently
8 interrupting the current supply path.

1 2. Apparatus according to claim 1 including a
2 circuit board (1) forming an electric current path and a pair
3 of solder surfaces (6, 6'; 7, 7') at at least one point along
4 the path, a first one of the solder surfaces being connectable
5 with a power supply, and a second one of the solder surfaces
6 being connectable with a current user, the protective element
7 (8) electrically connecting the two solder surfaces of the
8 pair.

1 3. Apparatus according to claim 1 or 2 including a
2 mechanically prestressed spring engaging the element (8) and
3 reliably separating it from the solder surface pairs (6, 6';
4 7, 7') when the solder becomes sufficiently heated.

1 4. Apparatus according to claim 3 wherein the
2 spring comprises a leaf spring (11) which has at least one
3 shoulder extending through a slot (13) in the circuit plate
4 (1) and pressing against the element (8).

1 5. Apparatus according to claim 4 wherein one end
2 of the leaf spring (11) extends through an edge cutout (14) in
3 the circuit plate and has a lateral protrusion engaging the
4 circuit plate (1), and wherein another end of the leaf spring
5 forms a locking hook (16) extending through an opening (17) in
6 the circuit plate (1).

1 6. Apparatus according to one of claims 1 to 5,
2 wherein the current paths include solder surfaces (4, 4'; 5,
3 5') for connection to conductors supplying electric power and
4 solder surfaces (6, 6'; 7, 7') for the element arranged side
5 by side and beneath connection points (9, 10) of the element.

1 7. Apparatus according to one of claims 1 to 6
2 including a solder for attaching the element (8), the solder
3 having a predetermined melting point chosen as a function of a
4 predetermined, permissible maximum temperature.

1 8. Apparatus according to one or more of claims 1
2 to 7 wherein the element (8) comprises a suppressor diode
3 which sets a predetermined voltage value.

1 9. Apparatus according to one or more of claims 1
2 to 8 wherein the current consumer comprises a storage battery.

1 10. Apparatus according to claim 9 including a
2 housing, and wherein the element and the storage battery are
3 arranged in the housing.

1 11. Apparatus according to one of claims 9 and 10
2 wherein the storage battery comprises at least one Li-Ion-
3 cell.

APPARATUS FOR PROTECTING ELECTRONIC CIRCUITRY

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A device for protecting the electronic circuitry of electrical appliances against damage from unacceptably high voltages. An element is interposed in the power supply paths which limits the application of an externally supplied excessive voltage to a predetermined time interval and which completely interrupts the current flow when the excessive voltage and current causes a heat build-up. This is accomplished by interposing pairs of spaced-apart solder surfaces at at least one point along the current paths to the electronic circuitry. One solder surface of each pair is connected to the power supply and the other to the power consumer. An element is soldered to the respective solder surfaces of the pairs and electrically closes the current path. A mechanically prestressed spring engages the element and reliably separates it from the solder surfaces when the solder melts due to excessive heating.